



DEUTSCHES  
PATENTAMT

②① Aktenzeichen: P 39 13 996.4  
②② Anmeldetag: 27. 4. 89  
④③ Offenlegungstag: 23. 8. 90

DE 39 13 996 A 1

③⑩ Innere Priorität: ③② ③③ ③①  
16.02.89 DE 39 04 732.6

⑦① Anmelder:  
Maschinenfabrik Rieter AG, Winterthur, CH

⑦④ Vertreter:  
Manitz, G., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Finsterwald, M.,  
Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing., 8000 München;  
Rotermund, H., Dipl.-Phys., 7000 Stuttgart; Heyn, H.,  
Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 8000 München

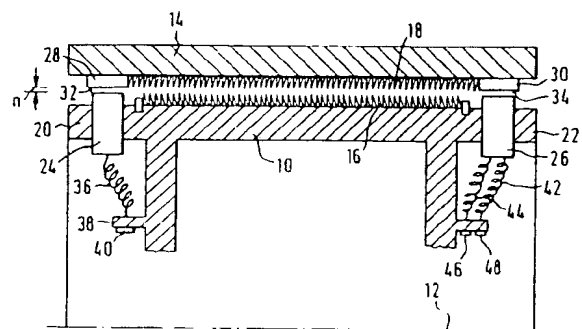
⑦② Erfinder:  
Fritzsche, Peter, Winterthur, CH

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 29 48 825 A1  
CH 94 001  
US 44 99 632

⑤④ Karde

Eine Karde, bestehend aus einem Tambour (10) und zu diesem einstellbaren, vorzugsweise einen Nennabstand aufweisenden Teilen wie einem Briseur (50), einem stationären Deckel (14), Wanderdeckel und Abnehmer, zeichnet sich dadurch aus, daß zum Überprüfen des vorhandenen bzw. bereits eingestellten Abstands zwischen dem Tambour (10) und den diesem gegenüberliegenden Teilen (14, 50) auf mindestens einer Seite und vorzugsweise auf beiden Seiten des Tambours ein jeweiliger Fühler (24, 26) vorgesehen ist, der über eine Kopplungseinrichtung (40, 46, 48) mit einer Auswertungselektronik gekoppelt ist.



DE 39 13 996 A 1

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Karde, bestehend aus einem Tambour und zu diesem einstellbaren, vorzugsweise einen Nennabstand aufweisenden Teilen wie einem Briseur, stationären Deckel, Wanderdeckel und Abnehmer. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Überprüfung des Abstands zwischen einem Tambour und diesem gegenüberliegenden Teilen einer Karde.

Beim Zusammenbau einer Karde sowie während des Betriebs einer solchen Karde ist es sehr wichtig, den Arbeitsabstand zwischen der Stachelgarnitur des Tambours und den entsprechenden Garnituren der mit diesem zusammenwirkenden Teile genau einzustellen bzw. einzuhalten.

Die Durchführung dieser Einstellungen ist bislang von Hand mittels Lehren durchgeführt worden. Diese Arbeit ist zeitraubend und kostspielig sowie nur von besonderen Fachkräften durchführbar. Ein weiterer Nachteil, dem große Bedeutung zukommt, liegt darin, daß es bislang nicht möglich war, den eingestellten Abstand während des eigentlichen Betriebs der Karde zu überprüfen. Somit war es sehr schwierig, die sich aufgrund von Zentrifugalkräften und thermischen Dehnungen ergebenden Änderungen der vorgenommenen Einstellungen zu erfassen.

Um die Probleme der thermischen Dehnungen in den Griff zu bekommen, ist beispielsweise aus der US-PS 44 99 632 bekannt, die Temperatur des Tambours mittels eines Wärmeträgers konstant und gleichmäßig zu halten. Es leuchtet ein, daß solche Maßnahmen sehr aufwendig und zudem leckanfällig sind.

Aus der DE-OS 29 48 825 ist auch bekannt, die Arbeitsverhältnisse zwischen zwei mit einer Spitzengarnitur ausgerüsteten, ein Faservlies bearbeitenden oder sich gegenseitig übertragenden rotierenden Zylindern einer Verarbeitungsmaschine der Stapelfaserspinnerei durch eine Anpassung des Abstandes zwischen den beiden Zylinderoberflächen stets auf einem vorbestimmten Wert zu halten. Zu diesem Zweck werden Stelleinrichtungen verwendet, die es gestatten, den Abstand zwischen den Drehachsen der beiden Zylinder sehr genau einzustellen, wobei die Stelleinrichtungen mittels Steuereinrichtungen gesteuert werden. Das Meßsignal einer in direktem Zusammenhang mit dem Durchmesser eines der Zylinder stehenden Größe, welche von einem Meßorgan erfaßt wird, wird den Steuereinrichtungen zugeführt, wobei diese dann die Stelleinrichtungen in Abhängigkeit von der Größe steuern. Somit wird erreicht, daß die störenden Einflüsse der Fliehkraft und der Erwärmung der Zylinder auf die Arbeitsverhältnisse vollständig ausgeschaltet werden.

Die genannten Stelleinrichtungen sind entweder mechanische Stelleinrichtungen oder wärmedehnbare Strukturen, deren Längen durch Zufuhr- bzw. Abfuhr von Wärme veränderbar sind.

Die Meßsignale, die der Steuerung zugeführt werden, sind beispielsweise die Drehzahl des Tambours und/oder seine Temperatur.

Auch ist gesagt worden, daß man den Abstand zwischen den zylindrischen Flächen oder den Durchmesser des Tambours ebenso gut mit einem entsprechenden Meßorgan (z.B. mit einer berührungslosen Taste oder einem photooptischen Meßgerät direkt messen könnte.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Karde so auszubilden, daß mit minimalem Aufwand der Abstand zwischen dem Tambour und allen direkt mit

diesem zusammenwirkenden Teilen sowohl beim Zusammenbau der Karde als auch im Betrieb oder nach Wartungsmaßnahmen zuverlässig ermittelt werden kann, und zwar ohne daß die Betriebsperson dafür eine besondere Ausbildung benötigt.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß zum Überprüfen des vorhandenen bzw. bereits eingestellten Abstands zwischen dem Tambour und den diesem gegenüberliegenden Teilen auf mindestens einer Seite und vorzugsweise auf beiden Seiten des Tambours ein jeweiliger Fühler vorgesehen ist, der über eine Kopplungseinrichtung mit einer Auswertungselektronik gekoppelt ist.

Die Erfindung beruht demnach auf der Erkenntnis, daß er bei Anbringung eines Meßfühlers am Tambour selbst es möglich ist, die Einstellungen aller mit diesem direkt zusammenarbeitender Teile genauestens zu kontrollieren, wobei diese Kontrolle sogar einmal pro Umdrehung des Tambours erfolgen kann. Da der gleiche Fühler für alle Messungen verwendet wird, führt die Ausbildung gemäß der Erfindung zu keinem besonderen Aufwand. Weiterhin hat der erfindungsgemäße Vorschlag den Vorteil, daß alle Messungen auch im Betrieb der Karde durchgeführt werden können, ohne daß Teile der Karde entfernt werden müssen, so daß man zum ersten Mal in der Lage ist, die Auswirkungen von Zentrifugalkräften und thermischen Dehnungen in allen Betriebsstadien genauestens zu erfassen.

Eine besonders bevorzugte Ausführungsform der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß an den dem Tambour gegenüberliegenden Teilen dem Fühler bzw. den Fühlern zumindest in der Meßstellung gegenüberliegende und mit diesem bzw. diesen zusammenwirkende Gegenstücke vorgesehen sind. Durch die Verwendung solcher Gegenstücke, die bei manchen Fühlersorten sowieso erforderlich sind, kann man Meßverfälschungen durch benachbarte Strukturen der Karde bzw. der entsprechenden Teile ausschalten. Weiterhin ist es möglich, die Gegenstücke so anzuordnen, daß sie in gleicher Höhe wie die Garniturspitzen der Garnituren der zugeordneten Teile liegen, so daß bei einer Anordnung der Fühler in der radialen Höhe der Spitzen der Tambourgarnitur der Abstand zwischen Gegenstück und Fühler stets dem Arbeitsabstand zwischen den Garniturspitzen des Tambours und denen des jeweils anderen Teils ist. Bei sich drehenden dem Tambour gegenüberliegenden Teilen, wie beispielsweise Briseur oder Abnehmer, können die Gegenstücke ringförmig ausgebildet sein, wodurch nicht nur der Abstand zwischen den Arbeitsspitzen, sondern auch eventuelle Verformungen bzw. Exzentrizitäten des Tambours bzw. des Briseurs ermittelt werden können. Hierzu kann man die Tatsache ausnutzen, daß die Drehgeschwindigkeiten und Durchmesser unterschiedlich sind, so daß der Fühler bei jeder Umdrehung des Tambours mit einem anderen Bereich des ringförmigen Gegenstücks zusammenarbeitet.

Für jeden Fühler ist vorzugsweise mindestens ein die Kopplungseinrichtung darstellender Schleifring zum Auslesen der entstehenden Signale bzw. zur Beaufschlagung des Fühlers mit elektrischer Energie bzw. Meßimpulsen vorgesehen. Die Verwendung von Schleifringen stellt eine einfache Maßnahme dar, die Signale der sich mit dem Tambour drehenden Fühler der üblicherweise stationär angeordneten Auswertungselektronik zuzuführen, bzw. in umgekehrter Richtung die Stromversorgung von einem stationären Netzteil zu den Fühlern zu übertragen.

Die Erfindung ist aber nicht auf die Verwendung von

Schleifringen beschränkt.

Die Kopplungseinrichtung kann auch aus einer Signalübertragungseinrichtung bestehen, welche die Signale mittels Wellen, beispielsweise Funkwellen, Lichtwellen oder Schallwellen an einem Empfangsgerät senden, wobei die Signalübertragungseinrichtung vorzugsweise mit dem Tambour mitläuft.

Die Auswertungs Elektronik ist vorzugsweise mit dem Umlaufen des Tambours derart synchronisiert, daß eine Zuordnung der Signale des Fühlers bzw. der Fühler zum jeweils gegenüberliegenden Teil erfolgt sind.

Beispielsweise ist es möglich eine Einrichtung zum Erzeugen eines Triggersignals vorzusehen, um die Zuordnung der erwünschten Signale zu den zu messenden Teilen zu erleichtern. Die Einrichtung zum Erzeugen von Triggersignalen könnte beispielsweise aus zwei kurz hintereinander angeordneten Gegenständen bestehen.

Bei den Fühlern kann es sich um jede herkömmliche Art von Abstandsmeßfühlern handeln, also beispielsweise induktive, kapazitive oder optische Sensoren, beispielsweise solche, die als V-Lichtschranken ausgebildet sind. Im Regelfall werden die Fühler erfindungsgemäß berührungslos arbeiten, so daß kein Verschleiß und daher auch keine Meßwertverfälschung entsteht. Beim Zusammenbau der Karde können die von den Fühlern ermittelten Werte mit tatsächlich gemessenen Werten verglichen und zur Eichung der Auswertelektronik herangezogen werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Überprüfung des Abstands zwischen einem Tambour und diesem gegenüberliegenden Teilen einer Karde zeichnet sich dadurch aus, daß der Abstand stets vom Tambour aus gemessen wird. Die Abstandsmessung erfolgt zweckmäßigerweise auf zumindest einer, vorzugsweise auf beiden Seiten des Tambours. Die gemäß der Erfindung ausgebildete Karde ist zur Durchführung dieses Verfahrens besonders geeignet.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert, in welcher zeigt:

**Fig. 1** einen schematischen Teillängsschnitt durch den Tambour einer Karde im Bereich eines hiermit zusammenarbeitenden stationären Deckels,

**Fig. 2** einen Schnitt entsprechend dem Schnitt der **Fig. 1**, jedoch im Bereich des engsten Spaltes zwischen einem Briseur und dem Tambour, wobei der Schnitt in einer der Drehachsen des Briseurs und des Tambours enthaltenden Ebene vorgenommen ist, und

**Fig. 3** ein schematisches Blockschaltbild einer Auswertelektronik.

Die **Fig. 1** zeigt mit **10** einen Längsquerschnitt durch einen Tambour, der im Betrieb um die Drehachse **12** läuft. Der Schnitt ist in einer der Drehachse **12** enthaltenden Ebene vorgenommen, in der ein stationärer Deckel **14** dem Tambour **10** gegenüberliegt. Der Tambour **10** trägt an seiner Mantelfläche eine Stachelgarnitur **16**, deren Arbeitsspitzen einen Nennabstand  $n$  von den Arbeitsspitzen einer entsprechenden Stachelgarnitur **18** des stationären Deckels **14** aufweisen sollen. Zur Messung dieser Abstände weist der trommelartige Tambour an seinen linken und rechten Zylinderflanschen **20** und **22** jeweils einen Fühler **24** bzw. **26** auf. Diesem gegenüberliegend sind am stationären Deckel Gegenstücke **28**, **30** vorgesehen, deren den Fühlern zugewandte Flächen **32** bzw. **34** die gleiche Höhe aufweisen wie die Arbeitsspitzen **18**. Die Arbeitsflächen **32**, **34** können eben sein, in welchem Fall der Abstand  $n$  sich geringfügig während der Umlaufbewegung des Tambours an

dem Besatz in einem Deckel vorbei ändert, oder sie können eine Krümmung aufweisen, deren Krümmungszentrum an der Drehachse **12** liegt, wodurch der Abstand  $n$  während der Umlaufbewegung des Tambours **10** am stationären Deckel vorbei zumindest im wesentlichen konstant bleibt.

Bei den Fühlern **24** bzw. **26** kann es sich um jede bekannte Art von berührungslosen Abstandsmeßfühlern handeln. Rein darstellungshalber sind in **Fig. 1** zwei verschiedene Meßfühler dargestellt, obwohl die beiden Fühler normalerweise gleich ausgebildet sein werden. Der Fühler **24** benötigt nur eine einzelne Signalleitung **36**, welche zu einem auf einem Ringflansch **38** des Tambours angebrachten Schleifring **40** führt. Hier kann das Signal mittels eines üblichen Bürstenkontakts (nicht gezeigt) abgenommen werden. Im Falle des Fühlers **26** sind zwei Leitungen **42** und **44** vorgesehen, welche zu jeweiligen Schleifkontakten **46** und **48** führen.

Die Ausführung gemäß **Fig. 2** ist der der **Fig. 1** ähnlich, weshalb gleiche Bezugszeichen für die gleichen Teile verwendet werden. Es handelt sich hier jedoch nicht um einen stationären Deckel, sondern um ein Briseur **50**, der mit Sägezahnarbeitspitzen **52** ausgestattet ist. Hier geht es darum, den Abstand  $n$  zwischen den Spitzen der Sägezahn garnitur des Briseurs **50** und Arbeitsspitzen **16** des Tambours **10** zu messen, wofür die gleichen Fühler **24** und **26** verwendet werden wie für die Messung des Abstandes des stationären Deckels gemäß **Fig. 1**. Die Schnittebene der **Fig. 2** enthält sowohl die Drehachse **12** des Tambours als auch die Drehachse **54** des Briseurs, so daß der Abstand  $n$  seinen minimalen Wert hat. Bei diesem Beispiel sind die Gegenstücke **56** und **58** ringförmig ausgebildet, wodurch der Abstand  $n$  in verschiedenen Drehwinkeln des Briseurs **50** gemessen werden kann, um hierdurch Informationen über eine Verformung oder Exzentrizität derselben zu erhalten. Bei stationärem Briseur können ebenfalls Informationen über eine eventuelle Verformung bzw. Exzentrizität des Tambours **10** ermittelt werden, wobei diese Ermittlung auch mit jedem anderen mit dem Tambour zusammenarbeitenden Teil feststellbar ist.

Die **Fig. 3** zeigt wie die von dem Meßfühler **24** bzw. **26** kommenden Meßsignale weiterverarbeitet werden können. Hier ist die Auswertelektronik in Form eines Mikrocomputers **60** ausgebildet. Der Drehantrieb **62** des Tambours ist mittels einer Welle **64** mit einem Tachoinitiator **66** gekoppelt, der als Taktquelle für die Synchronisierung des Mikroprozessors **60** mit den Meßsignalen dient. Die vom Meßfühler **24** bzw. **26** kommenden Signale führen über den jeweiligen Schleifkontakt **40**, **46**, **48** und einen Bürstenkontakt **68** zu einem Digital/Analogwandler **70**, sofern die Signale vom Fühler **26** nicht bereits in Digitalform erscheinen. Dem Digital/Analogwandler ist ein Verstärker **72** und ein UND-Gatter **74** nachgeschaltet. Mit anderen Worten wird das digitale verstärkte Meßsignal an dem einen Eingang **76** des UND-Gatters **74** angelegt. Am anderen Eingang **78** erscheint von einer Steuerschaltung **80** dann ein Signal, wenn beispielsweise der Fühler **26** dem Briseur gegenüberliegt. Das in diesem Moment vorhandene Meßsignal wird dann über die Leitung **82** dem Mikrocomputer **60** zugeführt, der aus diesem Signal den Abstand Tambour — Briseur ermittelt und den aktuellen Wert auf dem Bildschirm **84** darstellt.

Die Steuerschaltung **80** wird vom Mikrocomputer aus über die Leitung **86** so angesteuert, daß sie nur dann ein Signal an dem Eingang **78** anlegt, wenn, ausgehend von den Signalen des Tachoinitiators **66**, die Fühler sich in

der Winkellage befinden, in der eine Messung gegenüber dem Briseur möglich ist.

Die Betriebsperson kann über die Tastatur 88 auch andere Abstände abrufen, beispielsweise den Abstand zu einem stationären Deckel oder zum Abnehmer, wozu ein entsprechendes Steuersignal über die Leitung 86 an die Steuerelektronik 80 geschickt wird, wodurch nur das jeweils erwünschte Meßsignal vom UND-Gatter 74 über die Leitung 82 am Mikrocomputer erscheint und von diesem ausgewertet und angezeigt wird.

Es ist einleuchtend, daß viele der beschriebenen Funktionen direkt vom Mikrocomputer aus durchgeführt werden können. Wenn es sich beispielsweise um einen Mikrocomputer handelt, der auch zum Betrieb der gesamten Karde benutzt wird, wobei dieser Computer auch die Steuersignale für die Regelung der Antriebe der Karde erzeugt, so kann das Signal der jeweiligen Meßfühler dem Computer direkt zugeführt werden und die gesamte Meßauswertung durch entsprechende Algorithmen im Mikrocomputer ermittelt werden.

#### Patentansprüche

1. Karde, bestehend aus einem Tambour (10) und zu diesem einstellbaren, vorzugsweise einen Nennabstand aufweisenden Teilen wie einem Briseur (50), stationären Deckel (14), Wanderdeckel und Abnehmer, **dadurch gekennzeichnet**, daß zum Überprüfen des vorhandenen bzw. bereits eingestellten Abstands zwischen dem Tambour (10) und den diesem gegenüberliegenden Teilen (14, 50) auf mindestens einer Seite und vorzugsweise auf beiden Seiten des Tambours ein jeweiliger Fühler (24, 26) vorgesehen ist, der über eine Kopplungseinrichtung (40, 46, 48) mit einer Auswertungs elektronik (60) gekoppelt ist.
2. Karde nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an den dem Tambour (10) gegenüberliegenden Teilen (14, 50) dem Fühler bzw. den Fühlern (24, 26) zumindest in der zusammenwirkende Gegenstücke (28, 30; 56, 58) vorgesehen sind.
3. Karde nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß für jeden Fühler (24, 26) mindestens ein die Kopplungseinrichtung darstellender Schleifring (40; 46, 48) zum Auslesen der entstehenden Signale bzw. zur Beaufschlagung des Fühlers mit elektrischer Energie bzw. Meßimpulsen vorgesehen ist.
4. Karde nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kopplungseinrichtung aus einer Signalübertragungseinrichtung besteht, welche die Signale mittels Wellen, beispielsweise Funkwellen, Lichtwellen oder Schallwellen an einem Empfangsgerät sendet, wobei die Signalübertragungseinrichtung vorzugsweise mit dem Tambour mitläuft.
5. Karde nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswertungs elektronik (60) mit dem Umlaufen des Tambours (10) derart synchronisiert ist, daß eine Zuordnung der Signale des Fühlers bzw. der Fühler (24, 26) zum jeweils gegenüberliegenden Teil erfolgt.
6. Karde nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß eine Einrichtung zum Erzeugen eines Triggersignals vorgesehen ist, um die Zuordnung zu erleichtern, wobei die Einrichtung beispielsweise aus zwei hintereinander angeordneten Gegenstücken bestehen könnte.
7. Karde nach einem der vorhergehenden Ansprü-

che, dadurch gekennzeichnet, daß der bzw. jeder Fühler (24, 26) ein induktiver Sensor ist.

8. Karde nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der bzw. jeder Fühler (24, 26) ein kapazitiver Sensor ist.

9. Karde nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der bzw. jeder Fühler (24, 26) ein optischer Sensor ist und beispielsweise als V-Lichtschranke ausgebildet ist.

10. Verfahren zur Überprüfung des Abstands zwischen einem Tambour und diesem gegenüberliegenden Teilen einer Karde, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand stets vom Tambour aus gemessen wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstandsmessung auf zumindest einer, vorzugsweise auf beiden Seiten des Tambours erfolgt.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

FIG. 1

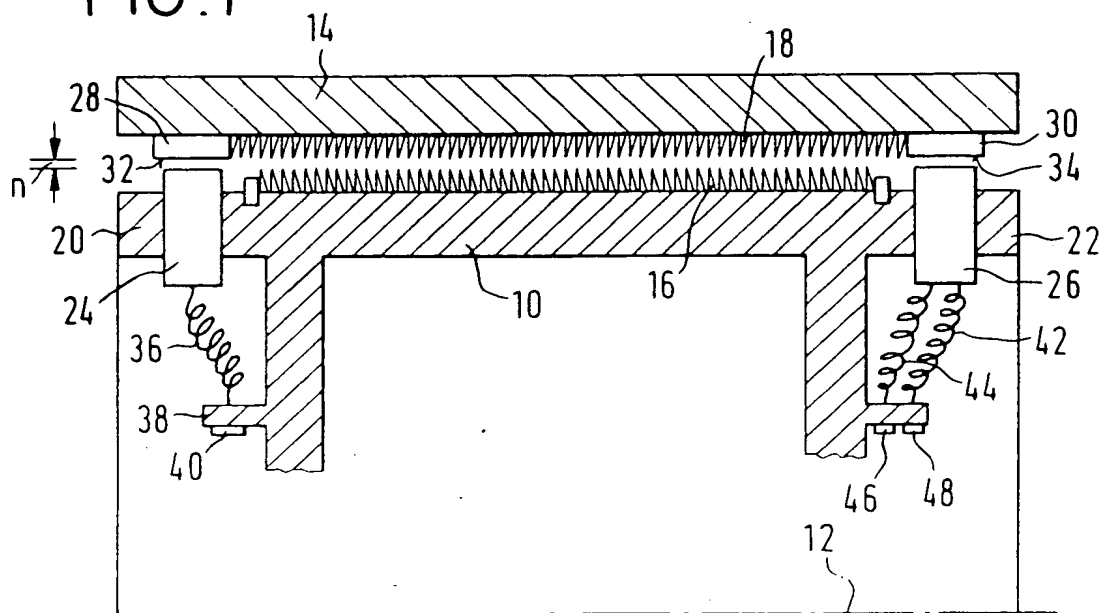


FIG. 2

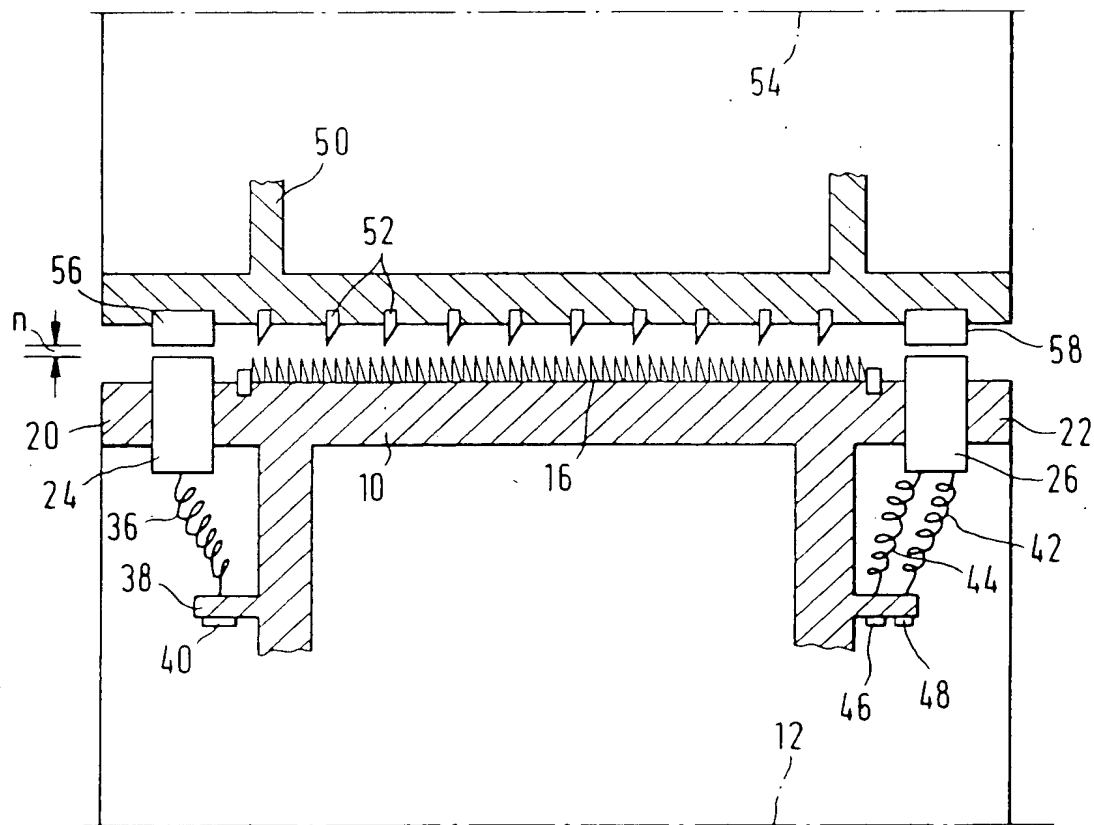


FIG. 3

